


FIRST QUANTUM
 MINERALS LTD.

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III

INFORME SEMESTRAL

“Calidad de Agua Subterránea Pozos Ambientales de Mina”

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo Reportado	Revisión:	Elaborado por	Revisado y Aprobado por:	Fecha de Emisión del Reporte
13189	211115_ Calidad de Agua subterránea Pozos Ambientales Mina_3IS	Mayo - Octubre 2021			Minera Panamá	29/11/2021

1. Objetivo General

Monitorear la calidad del agua subterránea en los puntos de posible influencia de las actividades mineras y principales componentes de Mina.

1.1 Objetivos Específicos.

- Realizar el monitoreo de la calidad del agua subterránea trimestral a los 4 pozos ubicados en las principales subcuencas aledañas al proyecto.
- Reportar algún incumplimiento en los resultados de la calidad del agua tomando de manera referencial el Reglamento DGNTI – COPANIT 35 2019.

2. Metodología para la representación de resultados de la calidad del agua subterránea

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de tendencia y tablas con los datos registrados en los puntos de monitoreo plasmados en la tabla 1.

Tabla No. 1 Punto de monitoreo

Estación de Monitoreo	Ubicación
GW-BOR-001A	Río Botija
GW-BOR-001B	Río Botija
GW-RDM-001A	Río del Medio
GW-UVR-001A	Río Uvero

Tabla No. 2 Parámetros a presentar en los gráficos

Parámetros	Unidades usadas	Método
pH*	Unidades de pH	Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	Gravimetric Method SM-2540-D
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017
Nitrógeno Total	mg/L	ISO 29441 1st. Ed.(Validado, 2019)
Fosforo	mg/L	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2019)
Cromo Hexavalente	mg/l	EPA 7199, Revisión 0 December 1996. (Validado, 2019)
Aceites y Grasas	mg/L	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)
Cianuro Total	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN-C,E, 23rd Ed. 2017
Hidrocarburos Totales	mg/L	EPA Method 8015C, Rev. 3, 2007
Arsénico Total (As)	mg/L	EPA-6020B
Cadmio Total (Cd)	mg/L	EPA-6020B
Cobre Total (Cu)	mg/L	EPA-6020B
Mercurio Total (Hg)	mg/L	EPA-6020B
Níquel Total (Ni)	mg/L	EPA-6020B
Plomo Total (Pb)	mg/L	EPA-6020B
Zinc total (Zn)	mg/L	EPA-6020B

**Corresponden a parámetros medidos in situ, con una sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064*

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente.

Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado

Parámetros	Unidades usadas	Criterio Ambiental Seleccionado
Parámetros de Campo	Criterio del Proyecto	
pH	Unidades de pH	5.5 - 8.5
Parámetros Fisicoquímicos		
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	35
Biológicos		
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	100
Nutrientes		
Nitrógeno Total	mg/L	15
Fosforo	mg/L	10
Iones metálico		
Cromo Hexavalente	mg/L	0.5
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	20
Cianuro Total	mg/L	0.2
Hidrocarburos Totales	mg/L	5
Metales Totales		
Arsénico Total (As)	mg/L	0.5
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0.01
Cobre Total (Cu)	mg/L	1
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0.001
Níquel Total (Ni)	mg/L	0.2
Plomo Total (Pb)	mg/L	0.050
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	3

Nota: Reglamento DGNTI – COPANIT 35 2019

A continuación, se estarán presentando las tablas y graficas de tendencia con los diferentes resultados obtenidos con los diferentes muestreos realizados mensualmente a los puntos GW-BOR-001A, GW-BOR-001B, GW-RDM-001A y GW-UVR-001A.

Tabla 4: Datos de pH in situ

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
pH	sep-19			5.87	6.63	5.5 - 8.5
pH	Oct-19	11.24	11.97	6.17	6.89	5.5 - 8.5
pH	Nov-19	11.92	12.10	6.27	6.84	5.5 - 8.5
pH	Dic-19			6.00	6.96	5.5 - 8.5
pH	Sep-20				6.23	5.5 - 8.5
pH	Ene-21			6.02	6.62	5.5 - 8.5
pH	Mar-21	11.76	11.31			5.5 - 8.5
pH	Jun-21			6.17	7.53	5.5 - 8.5
pH	Jul-21	11.69	11.49			5.5 - 8.5
pH	Ago-21	12.22				5.5 - 8.5
pH	Nov-21	11.54	11.23			5.5 - 8.5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 1. Variación de pH in situ

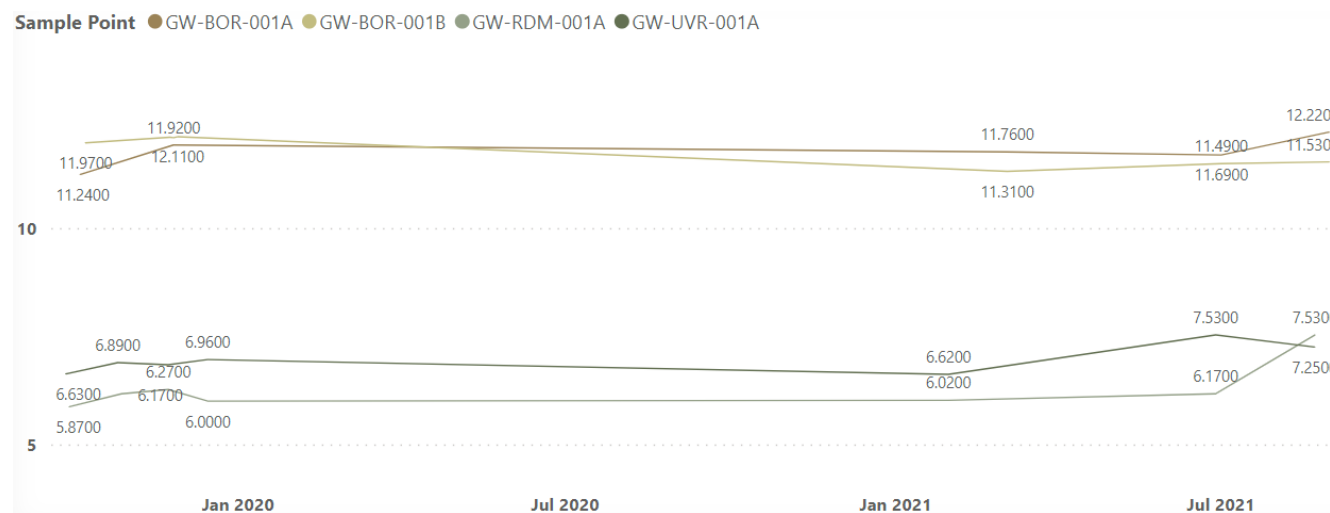


Tabla 5: Datos de Total Sólidos en Suspensión

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
TSS (mg/l)	Nov-19	1	1	3	0	35
TSS (mg/l)	Feb-20			13	3	35
TSS (mg/l)	Mar-20	6	12			35
TSS (mg/l)	Nov-20	2	4			35
TSS (mg/l)	Ene-21			5	4	35
TSS (mg/l)	Mar-21	1	10			35
TSS (mg/l)	Jul-21	1	1			35
TSS (mg/l)	Ago-21	1	7			35

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 2. Variación de Total Sólidos en Suspensión

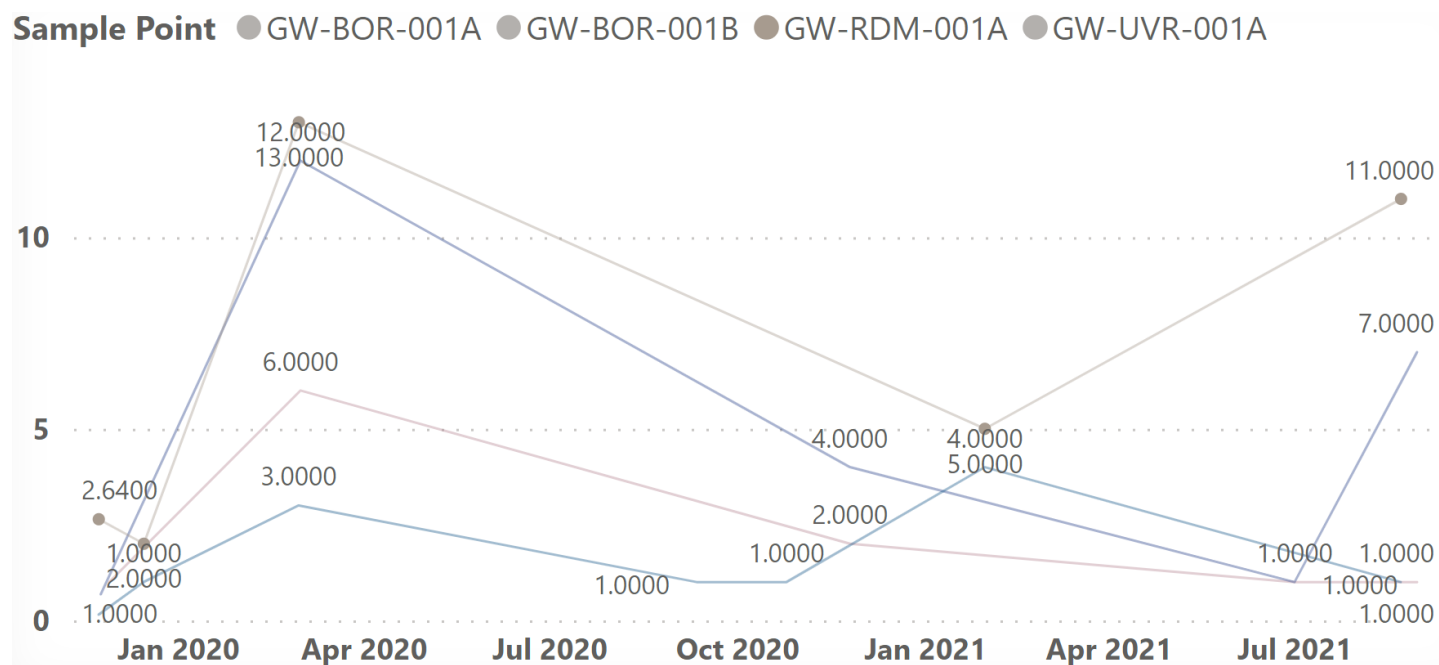
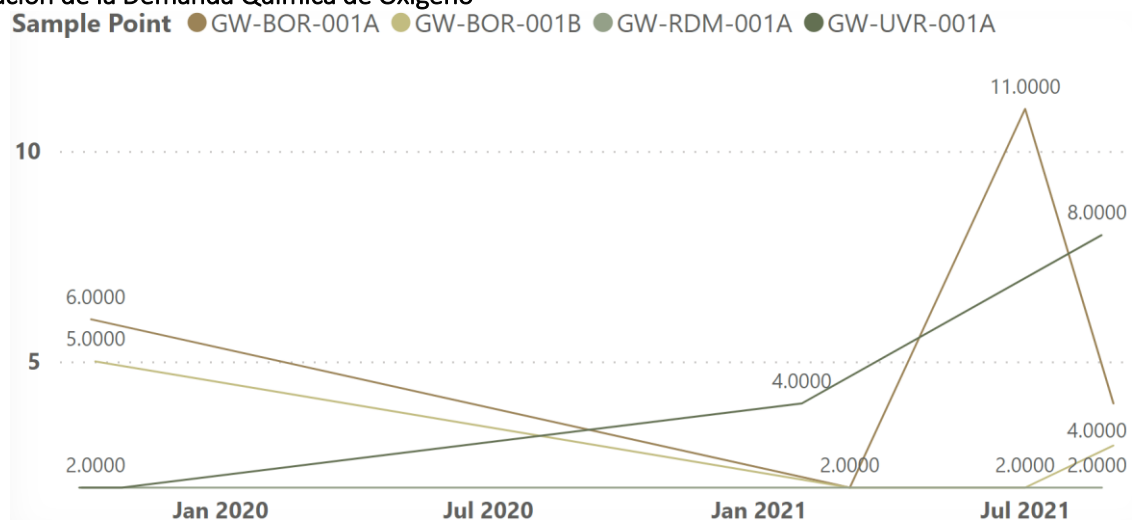


Tabla 6: Demanda Química de Oxígeno

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
DQO (mg/l)	Sep-19			2	2	100
DQO (mg/l)	Oct-19	6	5	2	2	100
DQO (mg/l)	Ene-21			2	4	100
DQO (mg/l)	Mar-21	2	2			100
DQO (mg/l)	Jul-21	11	2			100
DQO (mg/l)	Ago-21	4	3	2	8	100

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 3. Variación de la Demanda Química de Oxígeno



Los resultados de DQO obtenidos en los muestreos correspondientes a este 3 informe de seguimiento cumplen con criterio ambiental límite establecido por el Reglamento Copanit 35 2019.

Tabla 7: Nitrógeno Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
N. Total (mg/l)	Sep-19			0.1	0.3	15
N. Total (mg/l)	Oct-19	0.7	0.3	0.1	0.2	15
N. Total (mg/l)	Ene-21			0.3	0.2	15
N. Total (mg/l)	Mar-21	0.6	0.4			15
N. Total (mg/l)	Jul-21	0.6	0.1			15
N. Total (mg/l)	Ago-21	0.7	0.5	0.5	0.5	15

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 4. Variación del Nitrógeno Total

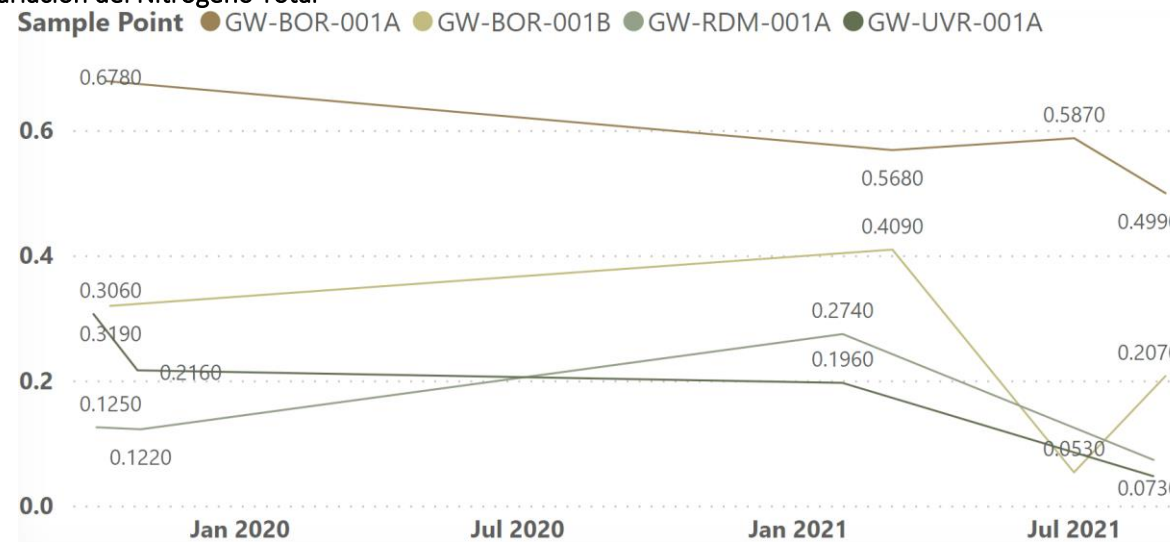


Tabla 8: Fósforo Total - Nutriente

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
P. Total (mg/l)	Sep-19			0.0	0.0	10
P. Total (mg/l)	Oct-19	0.01	0.01	0.0	0.1	10
P. Total (mg/l)	Ene-21			0.1	0.1	10
P. Total (mg/l)	Mar-21	0.0	0.0			10
P. Total (mg/l)	Jul-21	0.1	0.1			10
P. Total (mg/l)	Ago-21	0.0	0.0	0.1	0.2	10

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 5. Variación del Fosforo Total – Nutriente

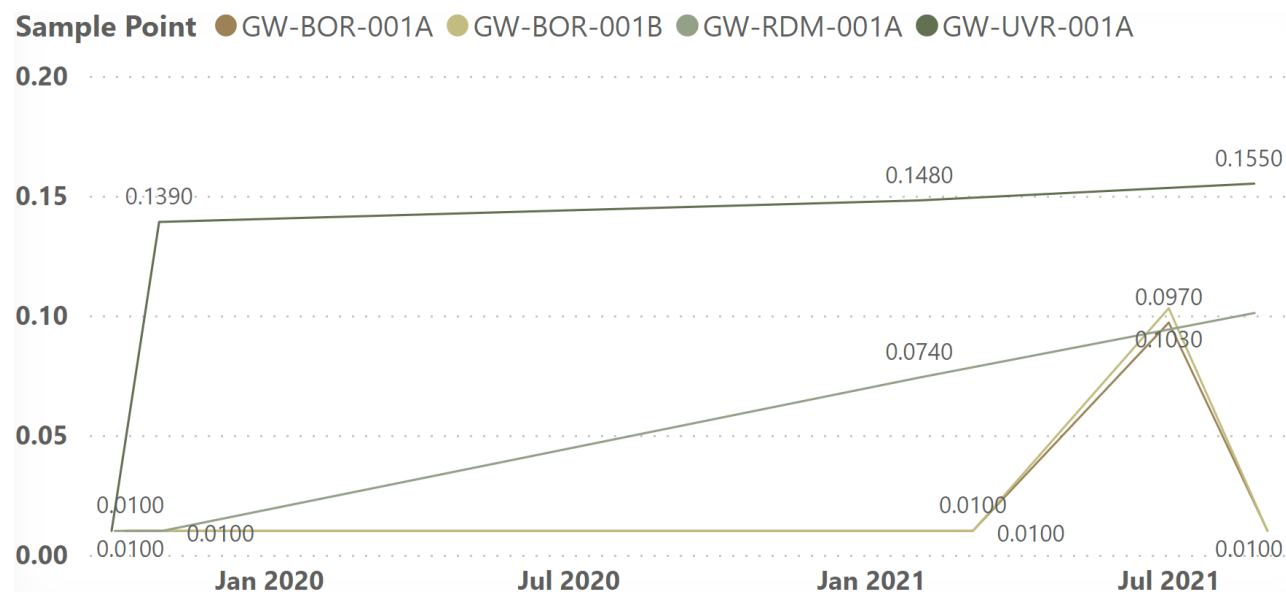


Tabla 9: Cromo Hexavalente

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Cr 6+Tot (mg/l)	Sep-19			0.001	0.001	0.005
Cr 6+Tot (mg/l)	Oct-19	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005
Cr 6+Tot (mg/l)	Oct-20			0.001		0.005
Cr 6+Tot (mg/l)	Ene-21			0.001	0.001	0.005
Cr 6+Tot (mg/l)	Mar-21	0.001	0.001			0.005
Cr 6+Tot (mg/l)	Jul-21	0.001	0.001			0.005
Cr 6+Tot (mg/l)	Ago-21	0.001	0.001		0.001	0.005

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 6. Variación del Cromo Hexavalente

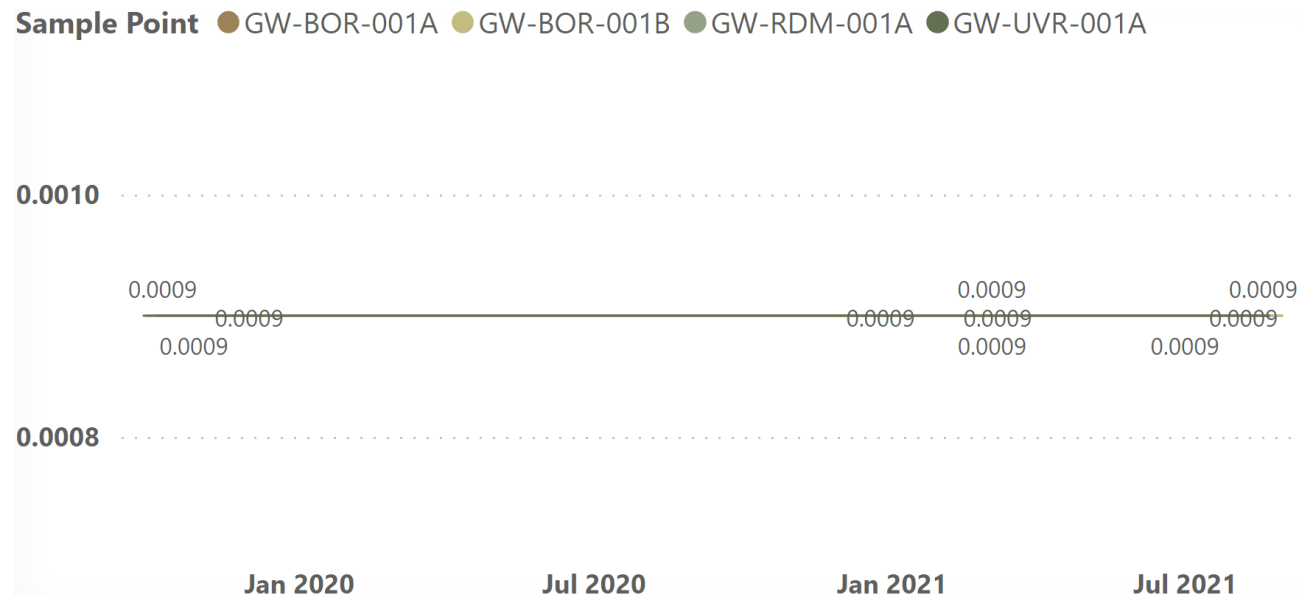


Tabla 10: Aceites y Grasas

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
AyG (mg/l)	Sep-19			0.1	0.1	5
AyG (mg/l)	Oct-19	0.1	0.1	0.1	0.1	5
AyG (mg/l)	Ene-21			0.1	0.1	5
AyG (mg/l)	Mar-21	0.1	0.1			5
AyG (mg/l)	Jul-21	0.1	0.1			5
AyG (mg/l)	Ago-21	0.1	0.1	0.1	0.1	5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 7. Variación Aceites y Grasas

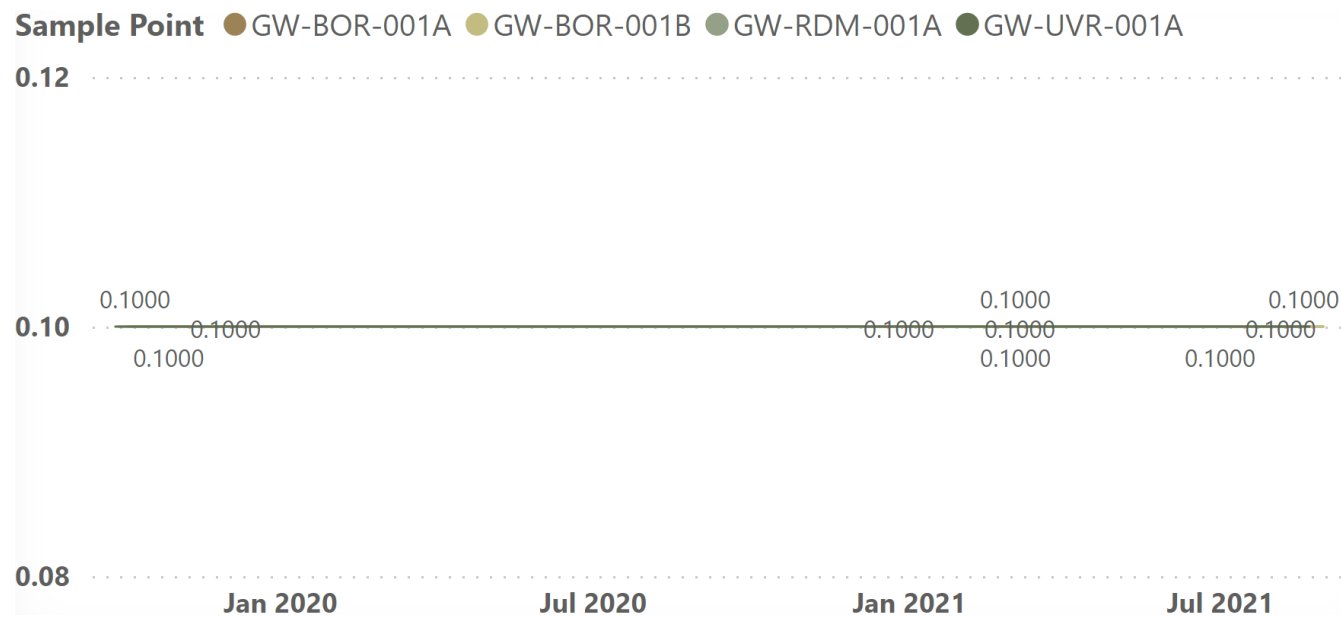


Tabla 11: Cianuro Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
C. Total (mg/l)	Sep-19				0.001	0.2
C. Total (mg/l)	Oct-19	0.001	0.001	0.001	0.001	0.2
C. Total (mg/l)	Ene-21			0.001	0.001	0.2
C. Total (mg/l)	Mar-21	0.001	0.001			0.2
C. Total (mg/l)	Jul-21	0.001	0.001			0.2
C. Total (mg/l)	Ago-21	0.001	0.001	0.001	0.001	0.2

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 8. Variación del Cianuro Total

Sample Point ● GW-BOR-001A ● GW-BOR-001B ● GW-RDM-001A ● GW-UVR-001A

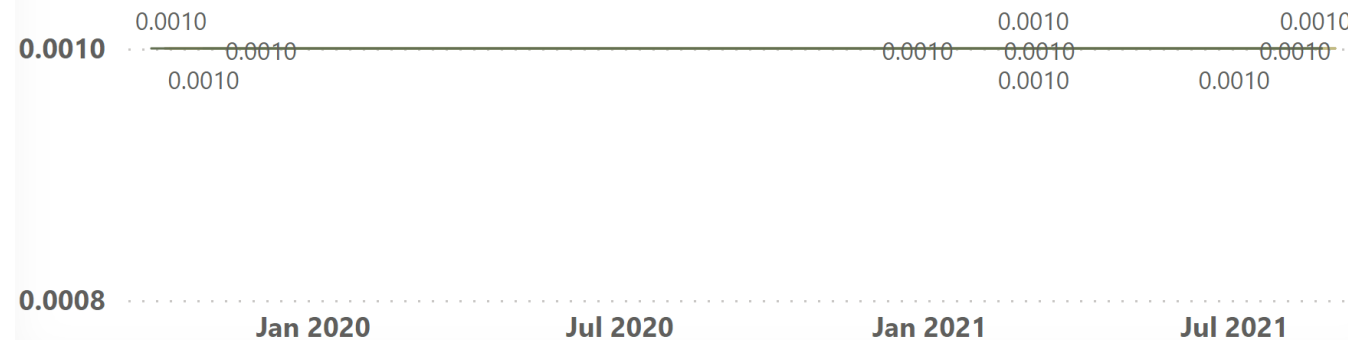


Tabla 12: Hidrocarburo Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
HCT (mg/l)	Sep-19			0.002	0.002	5
HCT (mg/l)	Oct-19	0.002	0.002	0.002	0.002	5
HCT (mg/l)	Nov-19		0.002	0.002	0.002	5
HCT (mg/l)	Mar-21	0.002	0.002			5
HCT (mg/l)	Jul-21	0.002	0.002			5
HCT (mg/l)	Ago-21	0.002	0.002	0.002	0.002	5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 9. Variación del Hidrocarburo Total

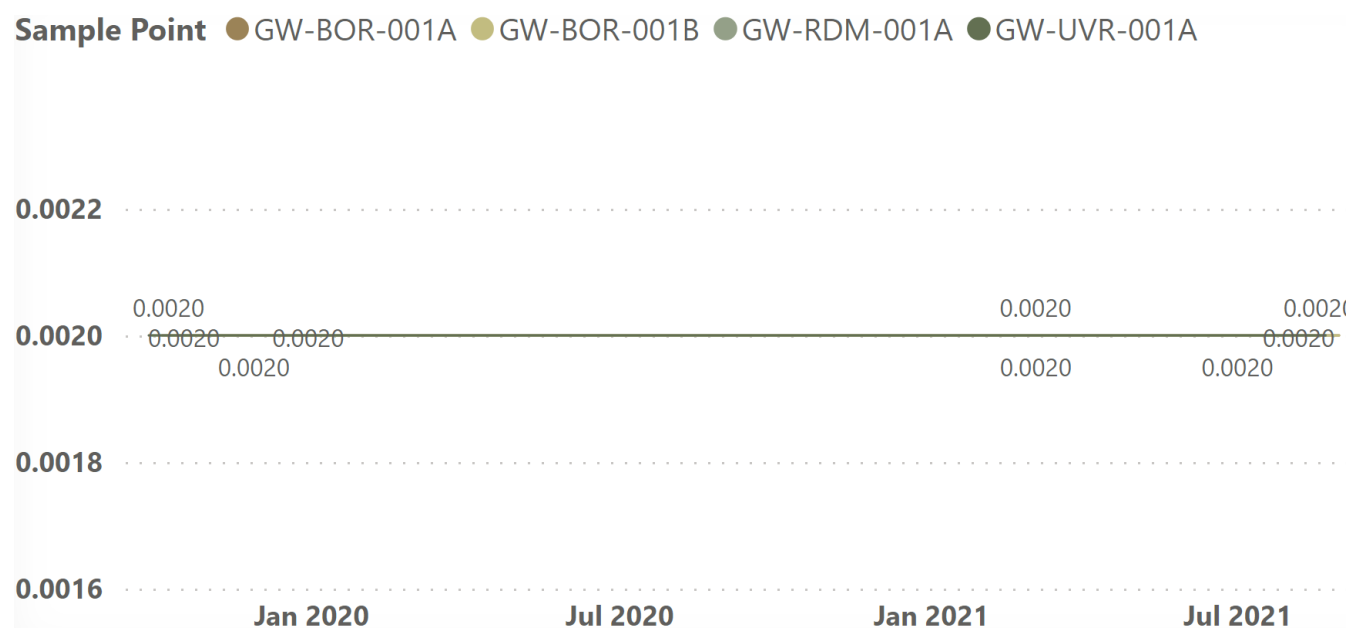


Tabla 13: Arsénico Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
As Tot (mg/l)	Sep-19			0.0001	0.0001	0.5
As Tot (mg/l)	Oct-19	0.0024	0.0010	0.0001	0.0005	0.5
As Tot (mg/l)	Nov-19	0.0023	0.0011	0.0001	0.0001	0.5
As Tot (mg/l)	Dic-19			0.0001	0.0004	0.5
As Tot (mg/l)	Feb-20			0.0001	0.0001	0.5
As Tot (mg/l)	Mar-20	0.0022	0.0011			0.5
As Tot (mg/l)	Oct-20			0.001	0.001	0.5
As Tot (mg/l)	Nov-20	0.0022	0.009			0.5
As Tot (mg/l)	Ene-21			0.0001	0.0001	0.5
As Tot (mg/l)	Mar-21	0.0021	0.0079			0.5
As Tot (mg/l)	Jun-21			0.0001	0.0001	0.5
As Tot (mg/l)	Jul-21	0.0009	0.0022			0.5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 10. Variación del Arsénico Disuelto

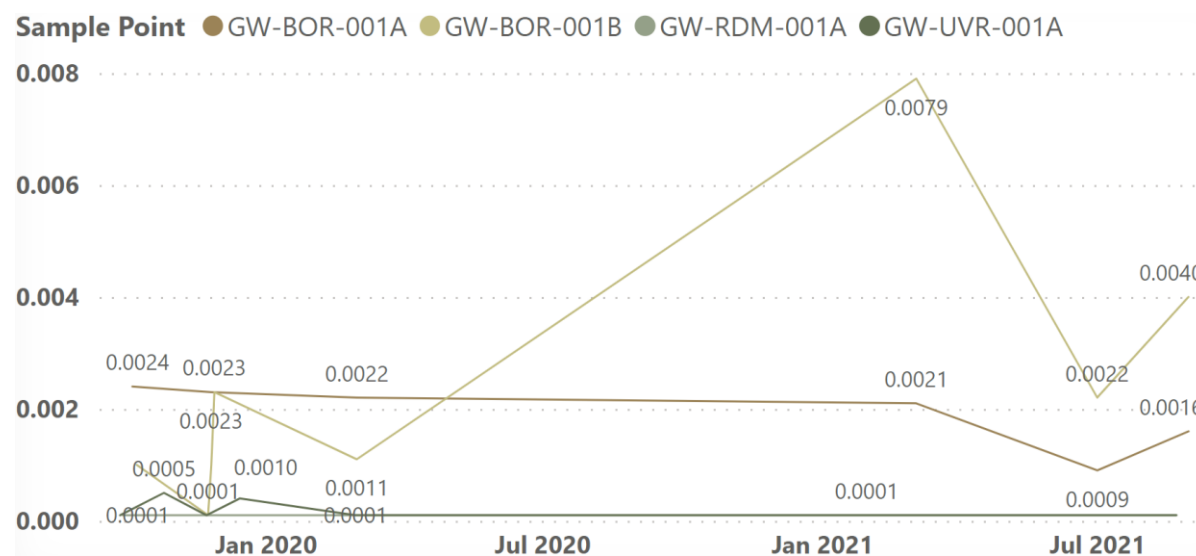


Tabla 14: Cadmio Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Cd Tot (mg/l)	Sep-19			0.0001	0.0001	0.01
Cd Tot (mg/l)	Oct-19	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.01
Cd Tot (mg/l)	Nov-19	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.01
Cd Tot (mg/l)	Dic-19			0.0001	0.0001	0.01
Cd Tot (mg/l)	Feb-20			0.0001	0.0001	0.01
Cd Tot (mg/l)	Mar-20	0.0001	0.0001			0.01
Cd Tot (mg/l)	Oct-20			0.0000	0.00009	0.01
Cd Tot (mg/l)	Nov-20	0.00009	0.00009			0.01
Cd Tot (mg/l)	Ene-21			0.0001	0.0001	0.01
Cd Tot (mg/l)	Mar-21	0.0001	0.0001			0.01
Cd Tot (mg/l)	Jun-21			0.0001	0.0001	0.01
Cd Tot (mg/l)	Jul-21	0.0001	0.0001			0.01

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 11. Variación del Cadmio Total

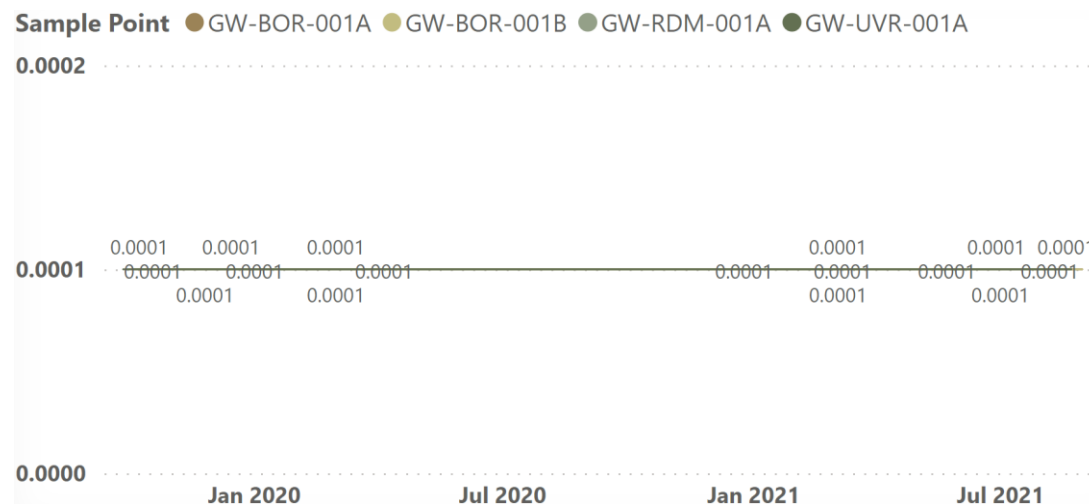


Tabla 15: Cobre Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Cu Tot (mg/l)	Sep-19			0.0006	0.0003	1
Cu Tot (mg/l)	Oct-19	0.0016	0.0006	0.0012	0.0006	1
Cu Tot (mg/l)	Nov-19	0.0009	0.0012	0.0009	0.0004	1
Cu Tot (mg/l)	Dic-19			0.0009	0.0003	1
Cu Tot (mg/l)	Feb-20			0.0032	0.0012	1
Cu Tot (mg/l)	Mar-20	0.0016	0.0034			1
Cu Tot (mg/l)	Oct-20			0.0064	0.0009	1
Cu Tot (mg/l)	Nov-20	0.0009	0.0035			1
Cu Tot (mg/l)	Ene-21			0.0019	0.0005	1
Cu Tot (mg/l)	Mar-21	0.0003	0.0013			1
Cu Tot (mg/l)	Jun-21			0.0047	0.0015	1
Cu Tot (mg/l)	Jul-21	0.0035	0.0033			1

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 12. Variación del Cobre Total

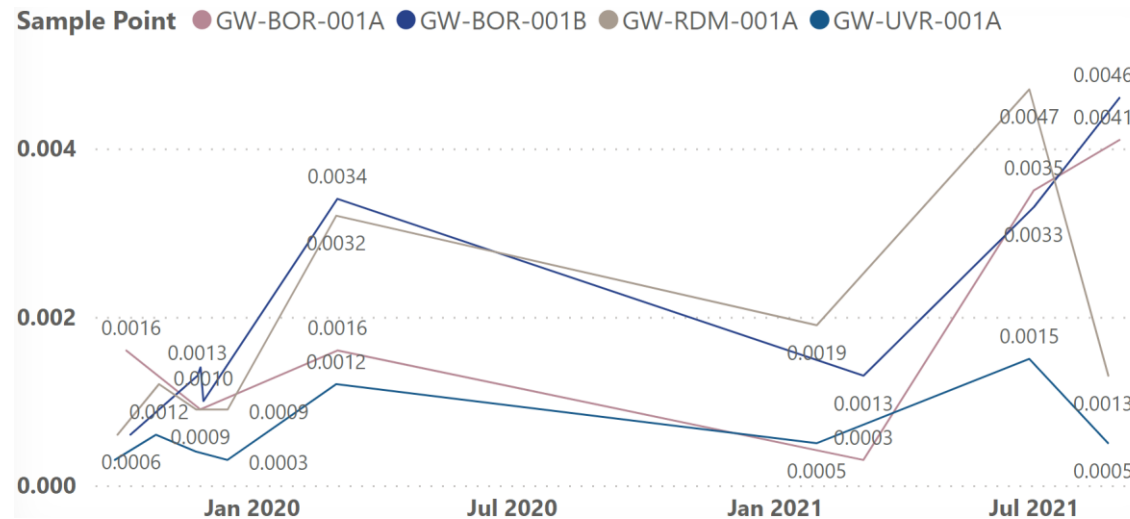


Tabla 16: Mercurio Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Hg Tot (mg/l)	Sep-19			0.00005	0.00005	0.001
Hg Tot (mg/l)	Oct-19	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.001
Hg Tot (mg/l)	Nov-19	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.001
Hg Tot (mg/l)	Dic-19			0.00005	0.00005	0.001
Hg Tot (mg/l)	Feb-20			0.00005	0.00005	0.001
Hg Tot (mg/l)	Mar-20	0.00005	0.00005			0.001
Hg Tot (mg/l)	Oct-20			0.0001	0.0001	0.001
Hg Tot (mg/l)	Ene-21			0.00005	0.00005	0.001
Hg Tot (mg/l)	Mar-21	0.00005	0.00032			0.001
Hg Tot (mg/l)	Jun-21			0.00005	0.00005	0.001
Hg Tot (mg/l)	Jul-21	0.00005	0.00005			0.001
Hg Tot (mg/l)	Ago-21	0.00005	0.00005			0.001

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 13. Variación del Mercurio Total

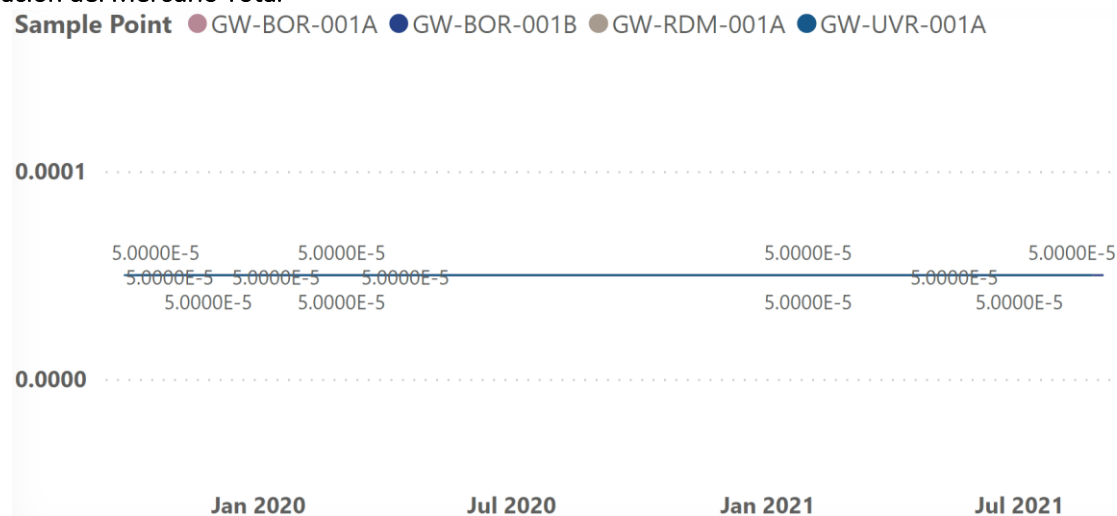


Tabla 17: Níquel Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Ni Tot (mg/l)	Sep-19			0.0002	0.0002	0.2
Ni Tot (mg/l)	Oct-19	0.0008	0.0011	0.0004	0.0002	0.2
Ni Tot (mg/l)	Nov-19	0.0007	0.0007	0.0004	0.0004	0.2
Ni Tot (mg/l)	Dic-19			0.0004	0.0008	0.2
Ni Tot (mg/l)	Feb-20			0.001	0.0007	0.2
Ni Tot (mg/l)	Mar-20	0.0006	0.0007			0.2
Ni Tot (mg/l)	Oct-20			0.0011	0.001	0.2
Ni Tot (mg/l)	Nov-20	0.0012	0.001			0.2
Ni Tot (mg/l)	Ene-21			0.0004	0.0013	0.2
Ni Tot (mg/l)	Mar-21	0.001	0.0014			0.2
Ni Tot (mg/l)	Jun-21			0.0023	0.0002	0.2
Ni Tot (mg/l)	Jul-21	0.0012	0.0024			0.2

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 14. Variación del Níquel Total

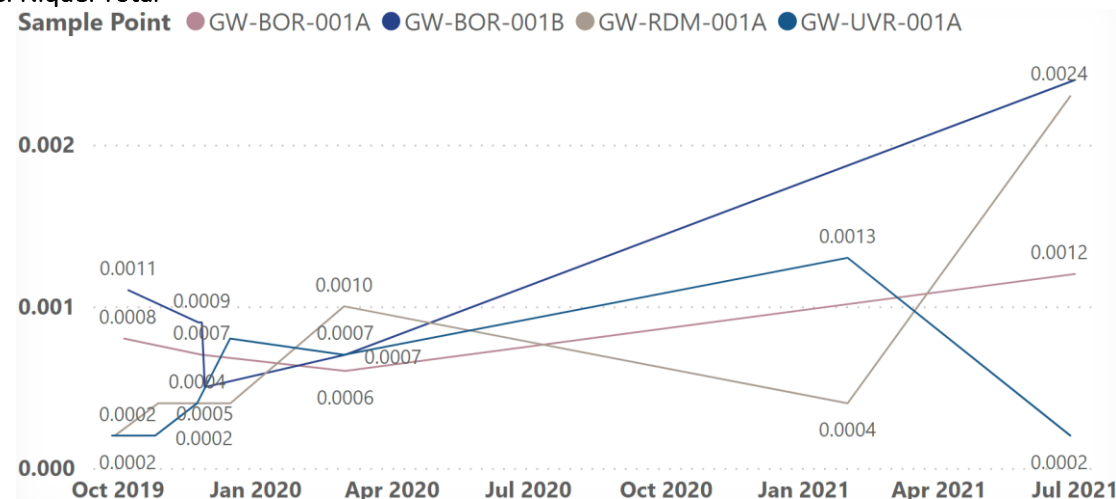


Tabla 18: Plomo Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Pb Tot (mg/l)	Sep-19			0.0002	0.0002	0.05
Pb Tot (mg/l)	Oct-19	0.0003	0.0003	0.0004	0.0002	0.05
Pb Tot (mg/l)	Nov-19	0.0006	0.0006	0.0002	0.0002	0.05
Pb Tot (mg/l)	Dic-19			0.0002	0.0002	0.05
Pb Tot (mg/l)	Feb-20			0.0006	0.0002	0.05
Pb Tot (mg/l)	Mar-20	0.0003	0.0004			0.05
Pb Tot (mg/l)	Oct-20			0.0005	0.0005	0.05
Pb Tot (mg/l)	Nov-20	0.0005	0.0005			0.05
Pb Tot (mg/l)	Ene-21			0.0005	0.0004	0.05
Pb Tot (mg/l)	Mar-21	0.0003	0.0011			0.05
Pb Tot (mg/l)	Jun-21			0.0008	0.0004	0.05
Pb Tot (mg/l)	Jul-21	0.0005	0.0012			0.05

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 15. Variación del Plomo Total

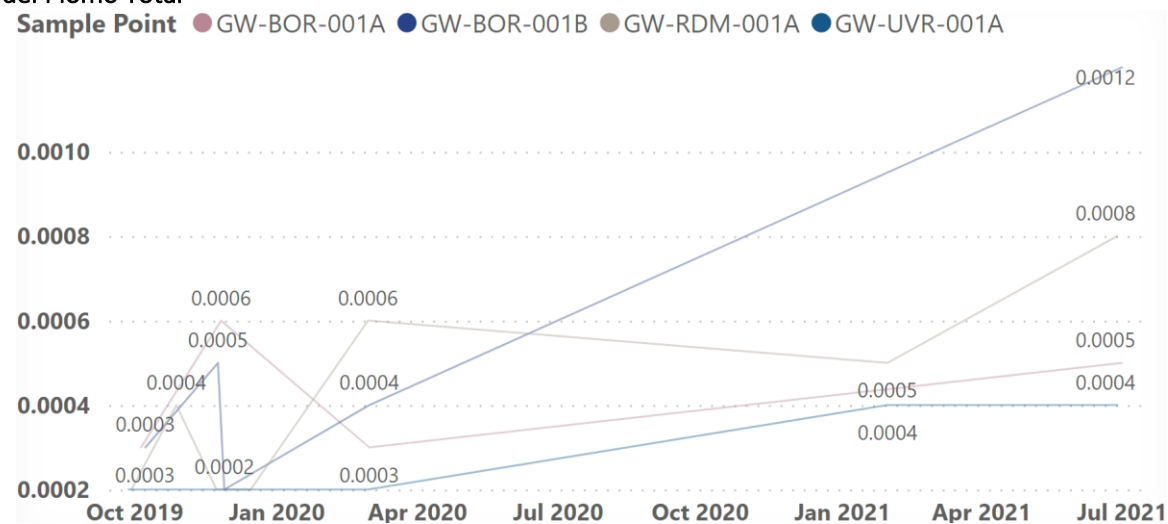


Tabla 19: Zinc Total

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A	Criterio Copanit 35 2019
Zn Tot (mg/l)	Sep-19			0.008	0.008	3
Zn Tot (mg/l)	Oct-19	0.008	0.008	0.008	0.008	3
Zn Tot (mg/l)	Nov-19	2.677	1.028	0.008	0.008	3
Zn Tot (mg/l)	Dic-19			34.03	40.71	3
Zn Tot (mg/l)	Feb-20			0.081	0.1	3
Zn Tot (mg/l)	Mar-20	0.119	0.121			3
Zn Tot (mg/l)	Oct-20				0.005	3
Zn Tot (mg/l)	Nov-20	0.005	0.005			3
Zn Tot (mg/l)	Ene-21			0.008	0.008	3
Zn Tot (mg/l)	Mar-21	0.008	0.008			3
Zn Tot (mg/l)	Jun-21			0.008	0.008	3
Zn Tot (mg/l)	Jul-21	0.008	0.008			

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 16. Variación del Zinc Total

Sample Point ● GW-BOR-001A ● GW-BOR-001B ● GW-RDM-001A ● GW-UVR-001A

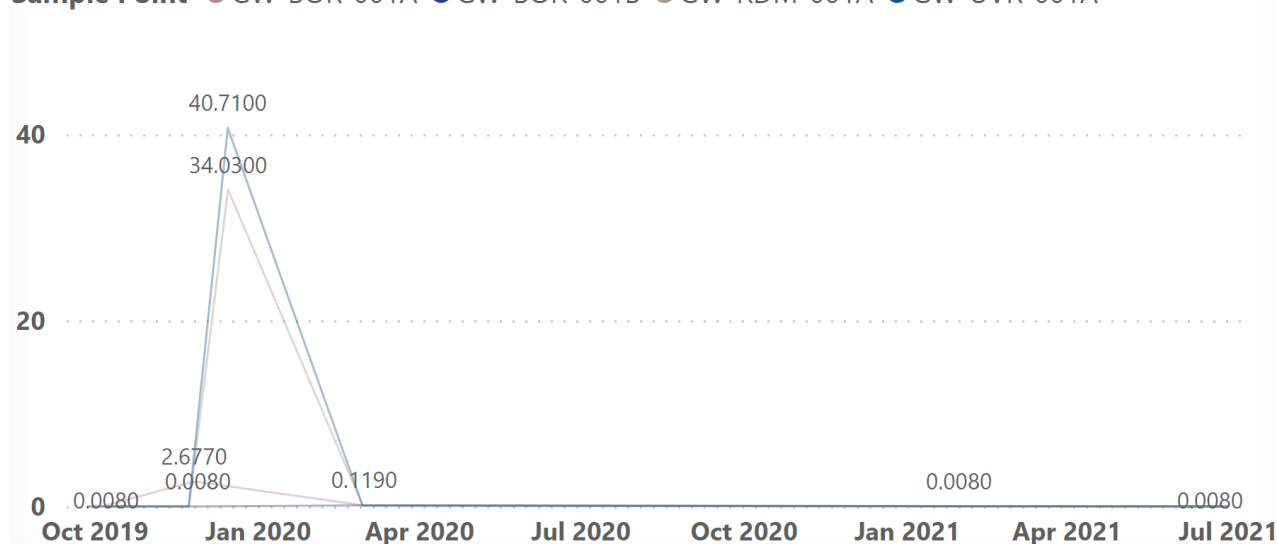
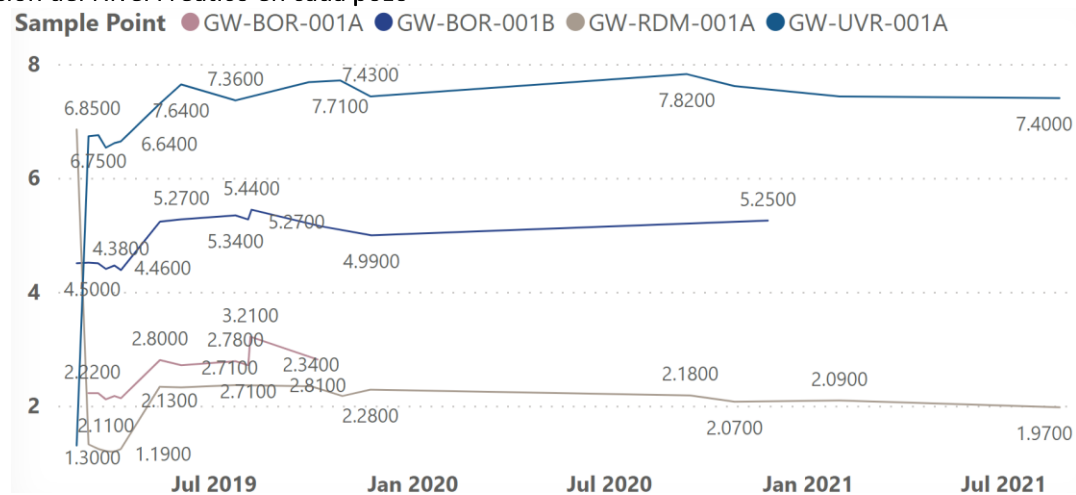


Tabla 20: Nivel Freático

Variable	Fecha	GW-BOR-001A	GW-BOR-001B	GW-RDM-001A	GW-UVR-001A
N. Freático (m)	Feb-19		4.5	6.85	1.3
N. Freático (m)	Mar-19	2.18	4.4675	1.2375	6.655
N. Freático (m)	Abr-19	2.13	4.38	1.24	6.64
N. Freático (m)	May-19	2.8	5.23	2.33	7.3
N. Freático (m)	Jun-19	2.71	5.27	2.32	7.64
N. Freático (m)	Jul-19	2.78	5.34	2.36	7.36
N. Freático (m)	Ago-19	2.96	5.355		
N. Freático (m)	Sep-19			2.34	7.68
N. Freático (m)	Oct-19	2.81	5.15	2.17	7.71
N. Freático (m)	Nov-19		4.99	2.28	7.43
N. Freático (m)	Sep-20			2.18	7.82
N. Freático (m)	Oct-20			2.07	7.61
N. Freático (m)	Nov-20		5.25		
N. Freático (m)	Ene-21			2.09	7.43
N. Freático (m)	Ago-21			1.97	7.4

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 17. Variación del Nivel Freático en cada pozo



3. Conclusiones

- La frecuencia de monitoreo se realiza de manera trimestral, sin embargo, por pandemia COVID-19, y de acuerdo a restricciones por el gobierno de Panama, estos fueron limitados.
- En todos los casos, los niveles freáticos se mantuvieron constantes en el periodo de evaluación, denotando poca o nula influencia de las actividades desarrolladas en el proyecto.
- Las tendencias en cuanto a la mayoría de parámetros se mantuvieron sin variación notable en el tiempo, salvo el cobre, níquel y plomo, sin embargo, estos cumplieron con la normativa referencial aplicable. Como seguimiento a los 03 parámetros se mantendrá y/o incrementará la frecuencia de monitoreo para asegurar la representatividad de la misma.

4. Ubicación de los Puntos de muestreo.

5. Anexo 1. Imágenes

